

(2)

5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-300446

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
B 2 1 K 1/30		B 2 1 K 1/30	D
B 2 1 J 5/12		B 2 1 J 5/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

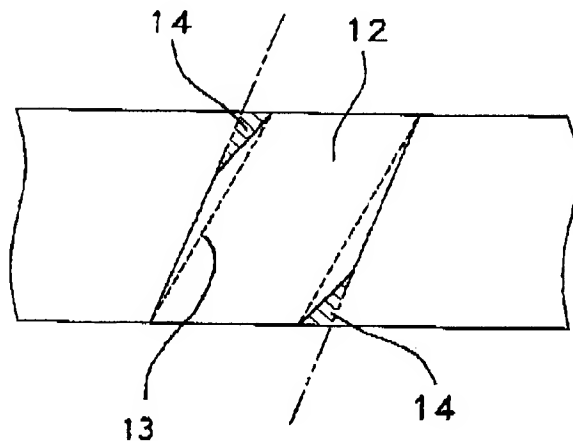
(21) 出願番号	特願平10-109838	(71) 出願人	390095770 大岡技研株式会社 愛知県名古屋市昭和区福江2丁目6番18号
(22) 出願日	平成10年(1998)4月20日	(72) 発明者	磯口 徹也 名古屋市昭和区福江2丁目6番18号 大岡 技研株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 石田 喜樹

(54) 【発明の名称】 ヘリカルギヤの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 冷間鍛造により形成される歯車の歯形精度を高める。

【解決手段】 予め、第一の据え込み加工により厚幅でねじれ角度が小さく、而も欠肉部 14、14 を有するヘリカル歯形 12 を形成した後、第二の据え込み加工により、前記ヘリカル歯形 12 から不要部を除去し、所望形状に極めて忠実な歯形に整形する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法より幅広く、加圧方向に対してねじれ角度が小さい歯形形成用歯型を備えたダイにて据え込み加工した後、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法とねじれ角度とが合致した歯形整形用歯型を備えたダイにて、歯形の歯面を整形することを特徴としたヘリカルギヤの製造方法。

【請求項2】 製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法より幅広く、加圧方向に対してねじれ角度が大きい歯形形成用歯型を備えたダイにて絞り又は押し出し加工をした後、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法とねじれ角度とが合致した歯形整形用歯型を備えたダイにて、歯形の歯面を整形することを特徴とするヘリカルギヤの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は寸法精度の高いヘリカルギヤの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ヘリカルギヤを製造するには、工具を利用して歯形を切削加工する方法と、塑性変形させる方法とがある。切削加工は古くから実施されているポピュラーな方法であるが、時間がかかって効率が悪い。それに対して塑性加工は効率がよいので、量産に適する。塑性加工には代表的なものとして転造手段と鍛造手段とがあって、鍛造手段は転造手段に比べて高い加圧力を作用させることができるので、成形はほんの一瞬で完了する。又鍛造手段は、熱間鍛造と冷間鍛造とに大きく分けることができるが、そのうちの冷間鍛造は高い歯形精度を得るには理想である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ワークを、製造せんとするヘリカルギヤの歯形に対応した歯形形成用歯型を有したダイ内に押し込み、ワークの周面に歯形を形成したとする。これが据え込み加工の場合であると、潰されることでその分丈が低くなり、又、脱型後には経時変化を起こすため、図7の(a)に示す歯筋は、同じく図7の(b)に例示するように、加圧方向に対してねじれ角度が大きくなってしまい、而も、応力分布は据え込みの始めと終わりで異なるため、図7の(c)に示すように、形成された歯形には、歯型に押しつけられる面の前端とその反対面の後端に欠肉部18、18が生じてしまう。又、絞り又は押し出し加工であると、しごかれることで前記とは逆に丈が高くなるから、図8の(a)に示す歯筋は、同じく図8の(b)に示すように加圧方向に対するねじれ角度が小さくなってしまい、形成された歯形には、歯型に押しつけられる面と反対の面の前端に欠肉部18'を生じさせてしまう不具合が起こる。これが従来、冷間鍛造によって精度の高いヘリカル歯車の製品化

を阻む原因となっている。しかしその反面、鍛造手段、特に冷間鍛造により形成された歯車はメタルフローが切断されないで機械的強度が高く、品質的には切削より優れた製品を得る上において断然有利である。鍛造手段では前記のように欠肉部を生ずる欠点があるが、欠肉部が生ずることを前提に考えれば、欠肉部を効果的に利用して歯形の精度アップを図る手段が必ずあるはずである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、鍛造手段により形成される歯形の精度アップを目的としたヘリカルギヤの製造方法であって、その構成は、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法より幅広く、加圧方向に対してねじれ角度が小さい歯形形成用歯型を備えたダイにて据え込み加工した後、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法とねじれ角度とが合致した歯形整形用歯型を備えたダイにて、歯形の歯面を整形すること、及び、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法より幅広く、加圧方向に対してねじれ角度が大きい歯形形成用歯型を備えたダイにて絞り又は押し出し加工をした後、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法とねじれ角度とが合致した歯形整形用歯型を備えたダイにて、歯形の歯面を整形することを特徴とすることにある。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明に係るヘリカルギヤの製造方法を、先ず据え込み加工する場合につき図面に基づいて説明する。図1及び図2の各(a)において、1は第一のダイ、2は第一のパンチ、3は素材、又4は第二のダイ、5は第二のパンチである。素材3は、大小2枚の円盤を上下に重ね、その中心に軸挿通孔を設けたドーナツ形状で、前記第一のダイ1及び第二のダイ4には、それぞれ素材3を製品化するに必要な二段のキャビティ6、7が形成されている。キャビティ6、7の中央にはそれぞれマンドレル8、8が貫設され、底部には、前記各マンドレル8の周囲を囲んだ状態でそのマンドレル8沿ってキャビティ6、7内にそれぞれ出沒動作するエジクタ9が設けられている。前記キャビティ6における大径部の周囲にはヘリカル歯形形成用の歯型10、10・・・が周設されており、それらの歯型10、10・・・は、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法より幅広く、而も加圧方向に対してねじれ角度が小さく形成されている。一方キャビティ7には、製造せんとするヘリカルギヤの歯形に、歯厚とねじれ角度とが合致した歯型11、11・・・が形成されている。尚、前記素材3は、製造せんとする歯形のPCDより小径で、製品より厚く設定されている。

【0006】素材3を先ず第一のダイ1にセットし、第一のパンチ2で加圧すると、素材3は歯型の傾斜面に誘導されて回転しながらキャビティ6内に押し込まれ、そ

の押し込み動作に伴って素材 3 の周囲にはヘリカル歯形 1 2, 1 2 ・ ・ が張り出し形成される (図 1 の b) 。このヘリカル歯形 1 2, 1 2 ・ ・ は、図 3 に示すように、製造せんとする歯形の歯厚寸法より広く、歯面 1 3 (点線にて示す) のねじれ角度は大きく形成され、歯型に押し付けられる面の前端とその反対面の後端とに欠肉部 1 4, 1 4' が生ずる。尚、前記第一のダイ 1 は、欠肉の最も多い部分が所望する歯形の歯面とほぼ一致するように、予め計算の上、設計されている。

【0 0 0 7】そこで次に、前記第一のダイ 1 にて周囲にヘリカル歯形 1 2, 1 2 ・ ・ が形成された予備成型品 1 5 を、第二のダイ 4 にセットして第二のパンチ 5 で加圧すると、所望歯形の傾斜を有した歯型 1 1 により、余分な部分が削ぎ取られるように歯面が整形され (図 2 の b) 、図 3 に示すような所望形状に極めて忠実な歯形 1 6, 1 6 ・ ・ を有した完成品 1 7 が得られるのである (図 4) 。

【0 0 0 8】因みに実施例の場合、鍛造工程を二回繰り返しただけで、最新の設備を駆使して切削加工により製造された歯車と同等、或いはそれ以上の精度であった。従って実用上においては、第一のダイによる据え込み工程と第二のダイによる整形工程との二工程のみで充分であるが、両工程の間に中間工程を付加したり、後加工より研磨して、精度アップすることを否定するものではない。尚、前記二工程のみにて形成された歯形は、クラウニングを施した歯型に極めて近く、クラウニングが必要な歯車にとっては、むしろその形状を有効に利用することが望ましい。

【0 0 0 9】前記据え込み加工では、据え込みすることによって素材は薄くなるよう変形し、歯形の傾斜は加圧方向に対して大きくなるよう変形するが、絞り、或いは押し出し加工では逆に厚くなるよう変形し、歯形のねじれ角度は加圧方向に対して小さくなる。よって絞り或いは押し出し加工する場合は、前記据え込み加工と同じように歯形形成用歯型のねじれ角度を、製造せんとする歯形よりねじれ角度を小さく形成すると逆の結果を招いてしまうので、次に絞り加工の場合につき、前記図 1 及び図 2 を利用して説明する。絞り加工の場合、素材 3 の径は製造せんとする歯形の P C D より大径で、キャビティ 6 に周設されているヘリカル歯形形成用の歯型 1 0, 1 0 ・ ・ は、製造せんとするヘリカルギヤにおける歯形の歯厚寸法より幅広く、歯面 1 3 のねじれ角度が大きく形成され、一方キャビティ 7 には、前記と同様に製造せんとするヘリカルギヤの歯形に合致した歯型 1 1, 1 1 ・ ・ が形成されている。

【0 0 1 0】素材 3 を第二のパンチ 2 で加圧すると、素材 3 は歯型 8 の傾斜面に誘導され、回転しながらキャビティ 7 内に押し込まれ、押し込み動作に伴って素材 3 の周囲にはヘリカル歯形 1 2, 1 2 ・ ・ が成形される。このヘリカル歯形 1 2 は、図 5 に示すように、所望する歯

形の歯厚寸法より広く、歯面 1 3 の加圧方向に対するねじれ角度は大きい、歯型に押し付けられる面と反対面の前端に欠肉部 1 4' が生じている。この場合も第一のダイ 1 は、欠肉の最も多い部分が、所望する歯形の歯面とほぼ一致するように、計算の上で設計されている。

【0 0 1 1】続いて第二のダイ 4 にセットし、第二のパンチ 5 で加圧することにより、形成しようとする歯形の歯面と同じねじれ角度を有した歯型 1 1 によって、余分な部分が削ぎ取られるように歯面が整形され、前記実施例と同様に、製造せんとする形状に極めて忠実な歯形 1 6 が形成される (図 6) 。押し出し加工も同様である。

【0 0 1 2】これら二つの実施例とも、ねじれ角度の異なるダイによる二工程の冷間鍛造で精度の高い歯車を、均一した品質にて供給できるので、大量生産には絶好である。尚、第一のダイにて形成された予備成型品は、第二のダイに対して前記第一のダイと逆向き、即ち、第一のダイで下向きにてセットされた面を上向きにセットし、歯形の両サイド面を均一化することが望ましい。

【0 0 1 3】前記実施例は、ボス部を一体に備えた歯車について説明したが、ボス部を有しない単体の歯車や、歯形が大小二段のリング状部にそれぞれ形成されるなど、歯車製品の形態は適宜変更される。

【0 0 1 4】

【発明の効果】本発明によれば、予め欠肉部を見越して大きめの歯形を形成しておき、その歯形から不要部を除去するといった画期的な手法を採用したので、鍛造手段ではそれまで不可能であった精度高いヘリカルギヤの製造が可能となった。又、鍛造であるから、製品にはばらつきがなくなって歩留りがよくなり、安価にて大量に供給できる。そしてこの方法は、据え込み加工、絞り或いは押し出し加工のいずれによっても実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るヘリカル歯車の製造方法を、据え込み加工の場合における第一のダイについて示した説明図である。

【図 2】 本発明に係るヘリカル歯車の製造方法を、据え込み加工の場合における第二のダイについて示した説明図である。

【図 3】 据え込み加工において、第一のダイにて形成された歯形を示した説明図である。

【図 4】 据え込み加工において、第二のダイにて整形された歯形を示した説明図である。

【図 5】 絞り加工において、第一のダイにて形成された歯形を示した説明図である。

【図 6】 絞り加工において、第二のダイにて整形された歯形を示した説明図である。

【図 7】 据え込み加工における素材の変形及び素材の変形に伴うヘリカル歯形のねじれ角度の変化を示した説明図である。

【図 8】 絞り加工における素材の変形及び素材の変形

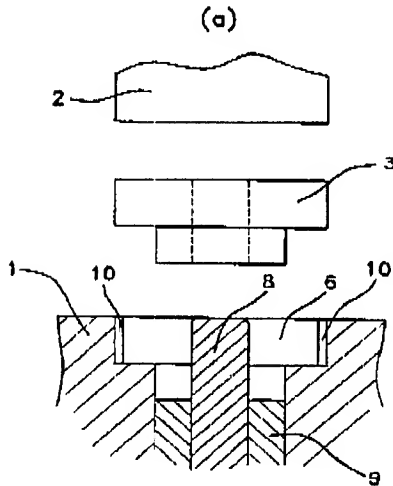
に伴うヘリカル歯形のねじれ角度の変化を示した説明である

【符号の説明】

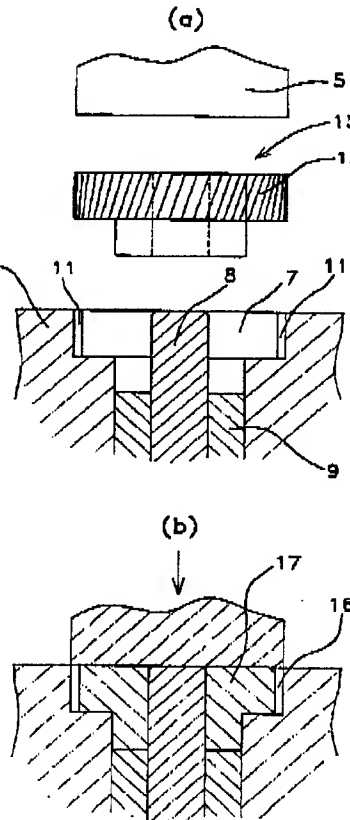
1・・・第一のダイ、2・・・第一のパンチ、3・・・素材、
4・・・第二のダイ、5・・・第二のパンチ、6, 7・・・
キャビティ、8・・・マンドレル、9・・・エジェクタ、1*

* 0・・・歯型（歯形成用）、11・・・歯型（歯整形用）、12・・・ヘリカル歯形、13・・・歯面（製造せんとする歯形の）、14, 14'・・・欠肉部、15・・・予備成型品、16・・・歯形（所望形状に極めて忠実な）、17・・・完成品、18, 18'・・・欠肉部。

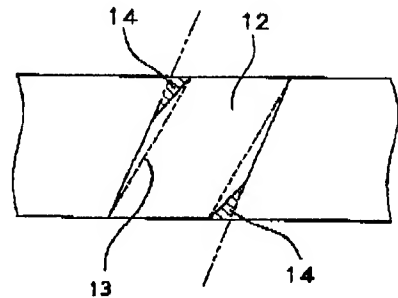
【図1】



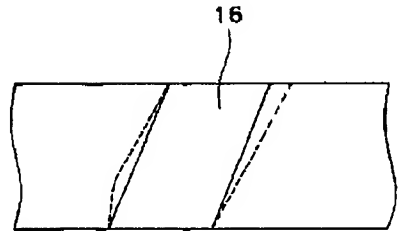
【図2】



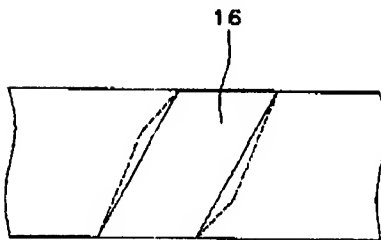
【図3】



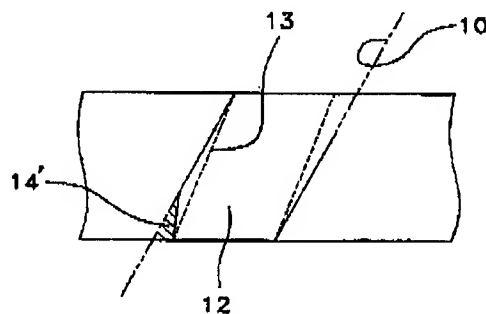
【図6】



【図4】



【図5】



(5)

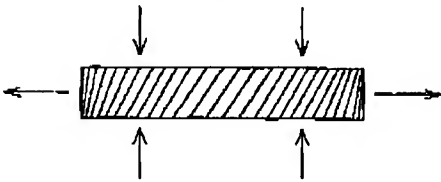
特開平 1 1 - 3 0 0 4 4 6

【図 7】

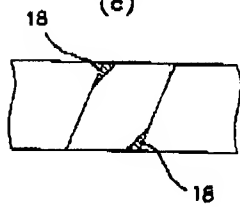
(a)



(b)



(c)

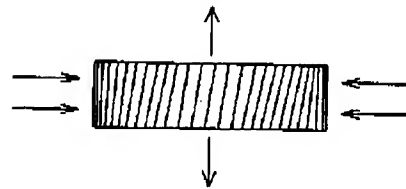


【図 8】

(a)



(b)



(c)

